

# AUSLEGESCHRIFT

## 1242 100

Deutsche Kl.: 59 e - 2

Nummer: 1 242 100  
 Aktenzeichen: St 16163 I c/59 e  
 Anmeldetag: 27. Februar 1960  
 Auslegetag: 8. Juni 1967

## 1

Die Erfindung betrifft eine Drehkolbenpumpe mit einem in einer zylindrischen Pumpenkammer exzentrisch angeordneten, einseitig gelagerten zylindrischen Rotor, der in mindestens einer durch seine Mitte gehenden und zur Rotorstirnseite offenen, mit einer Längsbohrung des Rotors verbundenen Quernut einen radial verschiebblichen Arbeitsschieber trägt, der innerhalb der radial äußeren Endbereiche mit einer Ausnehmung versehen ist, die zusammen mit der Quernut einen während der Rotordrehung abwechselnd zur Pumpenkammer sich öffnenden und sich wieder abschließenden Kanal bildet. Eine solche Pumpe hat den Vorteil, daß die zu fördernde Flüssigkeit über die Längsbohrung des Rotors abgeführt werden kann und daher kein Druckstutzen am Umfang der Pumpenkammer anschließen muß.

Bei einer bekannten Drehkolbenpumpe dieser Art werden in einer Nut zwei einseitig wirkende Arbeitsschieber verwendet, die im Bereich der Rotorlängsbohrung in ihrer axialen Länge verkürzt sind und eine in Radialrichtung verlaufende, in Drehrichtung offene, kurz vor der radial äußeren Endfläche des Arbeitsschiebers endende Rinne besitzen. Derartige Arbeitsschieber sind wegen ihrer komplizierten Form und wegen ihrer gegenseitigen Passung schwierig in der Herstellung. Es ist auch nicht einfach, die Arbeitsschieber derart auszulegen und einzubauen, daß ein Kurzschluß zwischen Saug- und Druckseite durch die Quernut hindurch vermieden wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drehkolbenpumpe der genannten Art mit einem möglichst einfachen Aufbau herzustellen, die billiger in der Produktion und sicherer im Betrieb ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der (jeder) Arbeitsschieber ein den Rotor diametral durchsetzender, mit seinen radial äußeren Endflächen an der Umfangswand der Pumpenkammer geführter, in einem Längsschnitt durch die Pumpe gesehen U- bzw. C-förmiger einstückiger Körper ist, wobei die beiden, Begrenzungen der Ausnehmung des Arbeitsschiebers bildenden radial inneren Flächen der in ihrer Länge der axialen Länge der Pumpenkammer entsprechenden U-Schenkel zueinander im wesentlichen parallel sind, aber schräg zur Quernut des Rotors stehen, um Leitflächen für das in die Nut einströmende Fördermedium zu bilden.

Bei dieser Konstruktion läßt sich der einstückige Arbeitsschieber auf einfache Weise herstellen. Die gegenseitige Anpassung zweier Arbeitsschieber in einer Quernut entfällt. Trotzdem wird die Betriebsweise mit durch die Längsbohrung des Rotors abge-

## Drehkolbenpumpe

## Anmelder:

Danfoss-Werk Offenbach G. m. b. H.,  
Offenbach/M.

## Als Erfinder benannt:

Niels Th. Haldrup, Nordborg (Dänemark)

## 2

führter gepumpter Flüssigkeit nicht gestört; vielmehr wird sogar der Strömungswiderstand herabgesetzt.

Absolute Sicherheit gegen einen Kurzschluß zwischen Saug- und Druckseite erhält man, wenn der Abstand zwischen den in Drehrichtung vorderen Kanten der schrägen inneren Flächen der U-Schenkel des Arbeitsschiebers gleich oder kleiner als der Durchmesser des Rotors ist.

Es ist zwar bereits bekannt, daß man mit Hilfe eines einteiligen, in eine Quernut eingesetzten und daher doppeltwirkenden Arbeitsschiebers eine sehr einfache Drehkolbenpumpenkonstruktion erhält. Diese Maßnahme wurde jedoch nur in Verbindung mit an die Umfangswand der Pumpenkammer anschließenden Saug- und Druckstutzen verwendet. In diesem Zusammenhang wurden auch schon Arbeitsschieber beschrieben, die bei einem Längsschnitt durch ihre radiale Erstreckung U-Querschnitt haben, wobei die U-Schenkel in ihrer Länge der axialen Länge der Pumpenkammer entsprechen. Diese U-Form war aber lediglich bedingt, um zwei derartige Arbeitsschieber unabhängig voneinander in zwei rechtwinklig zueinander stehenden Quernuten verschieben zu können. Erfundengemäß dagegen bildet der zwischen den U-Schenkeln liegende Raum des Arbeitsschiebers zusammen mit den Wänden der Quernut einen Förderkanal für die zu pumpende Flüssigkeit.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann die Nut ebenso wie der Arbeitsschieber einen solchen, vorzugsweise T-förmigen oder schwabenschwanzförmigen Querschnitt haben, daß der Arbeitsschieber in axialer Richtung im Rotor festgehalten wird und damit auch eine axiale Verschiebung des Rotors verhindert. Einer derartige Pumpe hat also eine doppelte Funktion, indem sie einerseits Flüssigkeit, z. B. Öl, zu den Schmierstellen einer Achse pumpt und andererseits den Rotor, also z. B. die geschmierte Achse, in axialer Richtung gegen Verschiebung sichert.

Bei Rotoren mit verhältnismäßig kleinem Durchmesser ist es zweckmäßig, wenn die Ausnehmung

des Arbeitsschiebers auf der dem axialen Kanal gegenüberliegenden Seite der Nut angeordnet ist und wenn der Arbeitsschieber im Bereich der Ausnehmung ein durchgehendes Loch besitzt. Der Durchmesser der Längsbohrung kann dann kleiner sein als die Breite des Arbeitsschiebers.

Der Rotor ist in der Regel so angebracht, daß er an einer Stelle nahe bei dem Saugstutzen dicht an der Wand der Pumpenkammer anliegt, und bei der Umdrehung des Rotors wird, nachdem der U-Schenkel des Arbeitsschiebers in die Quernut gedrückt ist und die Verbindung zur Längsbohrung sperrt, eine gewisse Menge Flüssigkeit zwischen dem Arbeitsschieber und der erwähnten Berührungsstelle eingesperrt. Die eingesperzte Flüssigkeit kann nur langsam zwischen dem Arbeitsschieber und der Wand des Pumpengehäuses durchsickern. Dadurch entsteht ein verhältnismäßig großer Gegendruck gegen die Umdrehung des Rotors. Wenn man dies zu vermeiden wünscht, kann die zylindrische Wand der Pumpenkammer längs der Bewegungsbahn der U-Schenkel eine rillenförmige Aussparung haben, die sich über einen Winkel von dem Radius durch den Punkt, wo der Rotor und die Wand der Pumpenkammer einander am nächsten sind, in Richtung gegen die Drehrichtung des Rotors erstreckt.

Nachstehend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch eine Ausführungsform der Pumpe,

Fig. 2 eine Seitenansicht auf die Pumpe nach Fig. 1 bei abgenommenem Deckel,

Fig. 3 a bis 3 d Schnitte durch die Pumpe nach Fig. 1 längs der Linie III-III mit dem Rotor in vier verschiedenen Stellungen,

Fig. 4 den Arbeitsschieber der Pumpe nach Fig. 1 von der Seite aus gesehen,

Fig. 5 denselben von oben gesehen,

Fig. 6 eine andere Ausführungsform eines Arbeitsschiebers für eine Pumpe gemäß der Erfindung von der Seite aus gesehen

Fig. 7 denselben von oben gesehen.

Der Rotor 1 der Pumpe ist exzentrisch in einer zylindrischen Pumpenkammer in einem Gehäuse 2 angeordnet und an der freien Stirnfläche mit einer Quernut 3 versehen. Die Stirnfläche steht in dichtender Gleitender Berührung mit einem Pumpendeckel 4.

Der Rotor besitzt eine Längsbohrung 5, die mit der Quernut 3 in Verbindung steht. Ein U-förmiger Arbeitsschieber 6 ist verschiebbar in der Nut angeordnet. Seine U-Schenkel 7 und 8 haben eine solche Höhe, daß sie die Nut ganz ausfüllen und eine Durchströmung dieser Nut verhindern können. Die U-Schenkel 7 und 8 haben gegeneinandergerichtete parallele Schrägländer 7a und 8a, die so geformt sind, daß der schmale Teil jedes U-Schenkels nach vorn in die Bewegungsrichtung des Arbeitsschiebers weist, wenn sich der Rotor 1 dreht. Der nach hinten gerichtete Teil des U-Schenkels ist so breit, daß er auch in der äußersten Stellung des Schenkels den Pumpenraum hinter dem Arbeitsschieber von der Nut absperrt.

Die Einlaßbohrung 9 der Pumpenkammer mündet in eine Rille 10, die in der Gehäusewand in der Umlaufrichtung unmittelbar hinter dem Berührungs punkt des Rotors mit der Wand beginnt. Auf der anderen Seite der genannten Berührungsstelle hat die

Wand eine Rille 11, die den Raum vor dem Arbeitsschieber verbindet, wenn der U-Schenkel, wie am U-Schenkel 8 in Fig. 3c gezeigt, die Verbindung zwischen der Druckseite der Pumpenkammer und der Längsbohrung 5 unterbrochen hat. In Fig. 3a bis 3d zeigen Pfeile die Flüssigkeitsströmung an. Die Flüssigkeit gelangt von der Einlaßbohrung 9 in den Raum hinter dem Arbeitsschieber und wird vom nachfolgenden Arbeitsschieber unter Druck gesetzt. Sobald der Rotor die in Fig. 3c gezeigte Stellung erreicht hat, kann sie längs der Schrägländer 7a des U-Schenkels 7 abströmen. Der Gegendruck gegen die Bewegung des Rotors kann geändert werden, indem man den Abstand zwischen den Schrägländern ändert und indem man den Winkel ändert, über den die Rille 11 sich erstreckt.

Der Arbeitsschieber 6 hat die größtmögliche Länge, und der Leckverlust zwischen der Druck- und Saugseite wird deshalb am kleinsten, wenn das Zentrum M der zylindrischen Wand der Pumpenkammer auf der Verbindungslinie zwischen der Vorderseite des einen U-Schenkels 7 und der Hinterseite des anderen U-Schenkels 8 liegt, sobald der Arbeitsschieber 6 senkrecht auf dem Durchmesser durch den Punkt der Kammerwand steht, der dem Rotor am nächsten liegt.

Die nach außen gerichteten Flächen der U-Schenkel sind zweckmäßig als Zylinderflächen gestaltet mit einem Radius gleich dem Radius R der Kammerwand und mit einem um den Betrag  $R - r$  gegenüber der Längsmittellinie M' verschobenem Zentrum M', wo r den Radius des Rotors 1 bezeichnet (Fig. 2 und 5).

Fig. 6 und 7 zeigen einen im Querschnitt T-förmigen Arbeitsschieber 6' mit Seitenflanschen 12, die in einer entsprechenden, im Querschnitt T-förmigen Quernut verschiebbar sein sollen. Die U-Schenkel 7' und 8' können zusammen mit den Flanschen 12 die gesamte Nut schließen. Ein durchgehendes längliches Loch 13 verbindet die Längsbohrung 5, deren Durchmesser relativ klein sein kann, mit der Schenkelseite des Arbeitsschiebers. Ein solcher Arbeitsschieber oder ein entsprechender, im Querschnitt schwalbenschwanzförmiger Arbeitsschieber kann verwendet werden, um den Rotor gegen eine Verschiebung in axialer Richtung zu sichern.

Bei einem bevorzugten Anwendungszweck dient die erfindungsgemäße Drehkolbenpumpe als Schmierpumpe für die Zuführung von Öl zu Schmierstellen an einer Achse, z.B. einer Kurbelwelle in einem Kompressor.

#### Patentansprüche:

1. Drehkolbenpumpe mit einem in einer zylindrischen Pumpenkammer exzentrisch angeordneten, einseitig gelagerten zylindrischen Rotor, der in mindestens einer durch seine Mitte gehenden und zur Rotorstirnseite offenen, mit einer Längsbohrung des Rotors verbundenen Quernut einen radial verschiebblichen Arbeitsschieber trägt, der innerhalb der radial äußeren Endbereiche mit einer Ausnehmung versehen ist, die zusammen mit der Quernut einen während der Rotordrehung abwechselnd zur Pumpenkammer sich öffnenden und sich wieder abschließenden Kanal bildet, dadurch gekennzeichnet, daß der (jeder) Arbeitsschieber (6) ein den Rotor (1)

diametral durchsetzender, mit seinen radial äußeren Endflächen an der Umfangswand der Pumpenkammer geführter, in einem Längsschnitt durch die Pumpe gesehen U- bzw. C-förmiger einstückiger Körper ist, wobei die beiden Begrenzungen der Ausnehmung des Arbeitsschiebers bildenden radial inneren Flächen (7a, 8a) der in ihrer Länge der axialen Länge der Pumpenkammer entsprechenden U-Schenkel (7, 8) zueinander im wesentlichen parallel sind, aber schräg zur Quernut (3) des Rotors (1) stehen, um Leitflächen für das in die Nut einströmende Fördermedium zu bilden.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den in Drehrichtung vorderen Kanten der schrägen inneren Flächen der U-Schenkel (7, 8) des Arbeitsschiebers (6) gleich oder kleiner als der Durchmesser des Rotors (1) ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (3) ebenso wie der Arbeitsschieber (6) einen solchen, vorzugsweise T-förmigen oder schwabenschwanzförmigen Querschnitt hat, daß der Arbeitsschieber in axialer Richtung im Rotor festgehalten wird und damit auch eine axiale Verschiebung des Rotors verhindert.

4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung des Arbeitsschiebers (6') auf der dem axialen

5

10

15

20

25

30

Kanal (5) gegenüberliegenden Seite der Nut (3) angeordnet ist und daß der Arbeitsschieber im Bereich der Ausnehmung ein durchgehendes Loch (13) besitzt.

5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentrum (M) der zylindrischen Wand der Pumpenkammer auf der Verbindungsline zwischen der in der Bewegungsrichtung vorderen Fläche des einen U-Schenkels (7) und der hinteren Fläche des anderen U-Schenkels (8) liegt, wenn der Arbeitsschieber (6) senkrecht auf dem Durchmesser durch den Punkt steht, wo der Rotor (1) der Wand der Kammer am nächsten ist.

6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zylindrische Wand der Pumpenkammer längs der Bewegungsbahn der U-Schenkel (7, 8) eine rillenförmige Aussparung (11) hat, die sich über einen Winkel von dem Radius durch den Punkt, wo der Rotor und die Wand der Pumpenkammer einander am nächsten sind, in Richtung gegen die Drehrichtung des Rotors erstreckt.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
 Französische Patentschriften Nr. 624 711,  
 1 120 279;  
 britische Patentschrift Nr. 119 544;  
 USA.-Patentschriften Nr. 1 434 716, 1 952 834,  
 2 462 732.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

